

⑫ 公開特許公報(A)

平2-248741

⑤Int. Cl.⁵F 16 G 1/28
1/08

識別記号

E
A

庁内整理番号

6718-3J
6718-3J

⑬公開 平成2年(1990)10月4日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑭発明の名称 歯付ベルト

⑮特 願 平1-69570

⑯出 願 平1(1989)3月22日

⑰発明者 尾 上 勸 兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号 バンドー化学株式会社内

⑰発明者 松 岡 宏 兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号 バンドー化学株式会社内

⑰出願人 バンドー化学株式会社 兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号

⑰代理人 弁理士 前 田 弘 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

歯付ベルト

2. 特許請求の範囲

(1) 底部に多数の歯部を有するゴム構造体と、該ゴム構造体内にベルト幅方向に並列に埋設されたエンドレスの心体とを備えてなる歯付ベルトにおいて、上記各心体は無撚繊維束からなるコア部と、該コア部の外周を被覆し、コア部よりも撚り角度の大きい加撚繊維束からなるシェル部との二重構造に構成されていることを特徴とする歯付ベルト。

(2) 心体のコード径に対するコア部の断面積比率が60～90%であることを特徴とする請求項(1)記載の歯付ベルト。

(3) シェル部における繊維束の繊維軸と直角方向の撚り角度が25～50°であることを特徴とする請求項(1)又は(2)記載の歯付ベルト。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、底部に噛合用の多数の歯部を有する歯付ベルトに関し、特に、その長さ方向に埋設される心体(抗張体)の構造に関する。

(従来技術)

従来、この種の歯付ベルトは、例えば自動車用OHCエンジンにおけるシンクロベルト(タイミングベルト)等として多用されており、基本的には、底部に多数の歯部を有するゴム配合物からなるゴム構造体と、該ゴム構造体内にベルト幅方向に並列に埋設されたエンドレスの心体とを備えてなり、ゴム構造体の歯部表面に帆布が被覆されて構成されている。

上記心体としては、ポリエステル繊維、芳香族ポリアミド繊維、ガラス繊維(カーボン繊維)等の高モジュラスで引張強度の高い繊維を集束してなる繊維束を用い、その繊維束を多数本引き揃えたもの(コード)が一般に使用されている。

ところで、上記繊維束として全く加撚されていない無撚のものを用いると、高いモジュラス及び引張強度が得られて上記繊維の物性を良好に発現

することができるので好ましいが、反面、繊維束の取扱いが困難になるとともに、ベルトの屈曲走行等により繊維束の特に表層部分が内部に比較して屈曲疲労してフィラメント切れを生じ易くなる。このことから、通常はラング撚り、片撚り、諸撚り等の撚りを付与して使用することが行われている。このため、加撚された繊維束により、ベルトの走行時にモジュラスが低くて、繊維束の断面積当りの強力も低くなり、耐久性が低いという問題が生じる。

そこで、こうした無撚繊維束及び加撚繊維束の双方による背反する問題点を解消するために、従来、実開昭63-8453号公報に開示されるものが提案されている。このものは、第6図に示すように、ベルト心体として無撚繊維束aの周囲にポリアミド合成繊維等の接着の容易な繊維束bを螺旋状に巻回したコードを用いるものである。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、この提案のものでは、コードの巻回する繊維束bが内側の繊維束aに対し1/10~1

／15の比の繊維量で極めて少なく、しかも周囲の繊維束bが螺旋状に巻回されているので、中心部の繊維束aが部分的に外部に露出した構造である。このため、外周に繊維束bが巻き付けられた部分とその繊維束bのない部分とでは心体のコード径が異なり、コード径の長さ方向の均一性がない。その結果、ベルトが多角に屈曲されるシンクロベルト等として使用された場合、そのベルト屈曲部に対応して心体に応力集中する部分が生じ、ベルトの早期破損に繋がる虞れがあり、耐久性の点で今一つ不十分である。

本発明は斯かる諸点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、上記ベルト心体を構成する繊維束の構造を改良することにより、そのベルト屈曲時における応力集中を抑えてベルトの耐久性をより一層高めようとするにある。

(課題を解決するための手段)

上記目的の達成のために、請求項(1)記載の発明の解決手段は、底部に多数の歯部を有するゴム構造体と、該ゴム構造体内にベルト幅方向に並列に

埋設されたエンドレスの心体とを備えてなる歯付ベルトにおいて、上記各心体を、アラミド繊維等の無撚繊維束からなるコア部と、該コア部の外周を被覆し、コア部よりも撚り角度の大きい加撚繊維束からなるシェル部との二重構造のコードで構成する。ここで、上記無撚繊維束は、紡糸後の加撚を行わない原糸をいい、通常、ごく僅か(1m当り1~10回程度)の自然の撚りがかったものをいう。

また、請求項(2)記載の発明の解決手段は、上記構成における心体のコード径に対するコア部の断面積比率を60~90%とする。

さらに、請求項(3)記載の発明の解決手段は、上記シェル部における繊維束の繊維軸と直角方向の撚り角度を25~50°とする。この撚り角度は、繊維軸と直角方向が零で、無撚のものでは90°となる。

(作用)

上記構成により、請求項(1)記載の発明では、心体のコア部が無撚繊維束であり、その周囲が加撚

繊維束からなるシェル部で被覆されているので、繊維の高モジュラス及び高引張強度という物性は本来の無撚繊維束と同様に良好に発現される。しかも、心体(ベルト)の屈曲時に心体の見掛上の歪み(伸長、圧縮)が少なくなり、応力集中を回避することができ、よってベルト走行時の心体全体としての耐疲労性を良好にしてベルトの耐久性を高めることができる。

また、心体の外周シェル部が加撚繊維束であるので、無撚繊維の場合と異なり、加撚繊維束のみと同様に高次加工が容易となる。しかも、心体の二重構造によりそのコード径を設定どおりの値とでき、ベルトの歯部のプリーとの噛合いを良好に確保できる。

また、請求項(2)記載の発明では、上記心体のコード径に対するコア部の断面積比率が60%以上であるので、コア部による繊維の高モジュラス及び高引張強度を良好に発現することができる。また、同比率が90%以下であるので、シェル部の繊維束によりコア部を均一にカバーして、ミクロ

的にみても心体のコード径をベルト長さ方向で均一にでき、ベルト屈曲時の応力集中を防いで、ベルト走行により心体が疲労した後でもコード強力を大に保つことができる。

さらに、請求項(3)記載の発明では、上記シェル部における繊維束の繊維軸と直角方向の撓り角度が $25 \sim 50^\circ$ であるので、上記心体の疲労後の強力を大に保つことができる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。

第2図は本発明の実施例に係る歯付ベルトAを示し、1は弾性体としてのゴム構造体で、その底部には多数の歯部2, 2, ...が長さ方向に並んで形成されており、この歯部2, 2, ...を歯付プーリ(図示せず)の外周歯部に噛み合わせることで、プーリとの間で回転を同期して動力を伝達するようにしている。上記ゴム構造体1は、クロロプレンゴム(ネオプレン)、スチレンブタジエンゴム、エビクロロヒドリンゴム、ポリウレタンゴム、水

素添加アクリロニトリルブタジエンゴム等からなるもので、ベルトAの使用目的に適した公知のゴム配合物により形成される。

上記ゴム構造体1の歯部2, 2, ...の表面(歯面)には歯帆布3が被覆されている。この歯帆布3は、6ナイロン、66ナイロン、46ナイロン、芳香族ポリエステル、テトロン、綿、レーヨン、テフロン系等からなる糸又は混紡糸を単独又は組み合わせで使用し、ベルト歯帆布として要求される耐磨耗性、摩擦係数を満たすように織成される。

また、上記ゴム構造体1の内部にはエンドレスの複数本の心体4, 4, ...がベルト幅方向に一定ピッチをあけて並列にかつ各々ベルト長さ方向に斜傾斜して螺旋状に埋設されている。この各心体4は、第1図に拡大詳示するように芳香族ポリアミド(アラミド)繊維等の無撚繊維束からなるコア部5と、該コア部5の外周を被覆し、コア部5よりも撓り角度の大きい加撚繊維束からなるシェル部6との二重構造とされている。すなわち、例えば直径 $13 \mu\text{m}$ のアラミド繊維フィラメント

を3000デニール(約2000本)無撚りで束ねてコア部5とし、その周りに3000デニール(約2000本)の無撚繊維束をコア部5を中心としてコイル状に巻き付けて加撚繊維束とすることでコードが形成される。

また、上記各心体4のコード径に対するコア部5の断面積比率は60~90%の範囲とされ、かつ、シェル部6における繊維束の繊維軸と直角方向の撓り角度 θ は $25 \sim 50^\circ$ の範囲とされている。

したがって、上記実施例においては、ベルトAの各心体4が無撚繊維束からなるコア部5及びその周囲の加撚繊維束からなるシェル部6とで構成されており、上記コア部5により高モジュラス及び高引張強度という物性を得ることができる。また、心体4(ベルトA)の屈曲時、心体4の見掛上の歪み(伸長、圧縮)が少なくなるので、その応力集中がなく、ベルト走行時の心体4の耐疲労性を全体として良好に維持でき、よってベルトAの耐久性を高めることができる。

また、心体4の外周シェル部6が加撚繊維束であるので、無撚繊維束の場合と異なり、加撚繊維束のみと同様に高次加工が容易となる。しかも、心体4が無撚繊維束のみで構成されている場合には、心体4の径が細くなり、歯付プーリの歯部に対する噛合いが悪くなるが、この実施例では、コア部5外周のシェル部6により心体4のコード径を設定どおりの値とできるので、ベルトAの歯部2, 2, ...のプーリとの噛合いを良好に確保できる。

さらに、各心体4のコード径に対するコア部5の断面積比率が60%以上であるので、コア部5による繊維の高モジュラス及び高引張強度を良好に発現することができる。しかも、上記比率の上限が90%であるので、シェル部6の繊維束によりコア部5を均一にカバーでき、ミクロ的にみた場合、心体4のコード径をベルト長さ方向で均一にしてベルト屈曲時の応力集中を防ぎ得、よってベルト走行により心体4を疲労させた後のコード強力を大に保つことができる。

加えて、各心体4のシェル部6における繊維束の繊維軸と直角方向の撓り角度 θ が $25 \sim 50^\circ$ であるので、上記と同様に心体4の疲労後のコード強力を大に保つことができる。

また、シェル部6が加撚繊維束で構成されているので、心体4とゴム構造体1との接着性を良好に保つことができる。

ここで、具体的に、上記実施例の構成を有する歯付ベルトAを製作し、その心体の強度を評価した試験結果を説明する。製作した歯付ベルトAは幅が19mm、歯部のピッチが8.0mm、心体間のピッチが1.5mm、周長が40インチであった。そのゴム構造体はクロロプレンゴムを用いたゴム配合物であり、歯帆布は66ナイロンからなるウーリー帆布を用いた。心体はアラミド繊維からなる上記実施例の構成のものを用いた。また、このようにして製作された歯付ベルトAを屈曲走行させる試験機は、第5図に示すように、各々水平方向の回転中心を有する4つの歯付プーリー10～13（いずれも歯数24）及び4つのテンションプーリー14～17を有する。上記4つの歯付プーリー10～13は対となって鉛直面内で上下方向及び水平方向に対向配置されており、この歯付プーリー10～13に試験しようとする試料ベルトAが掛けられる。また、テンションプーリー14～17は歯付プーリー10～13間に配置されており、ベルトAの背面をリバースバンド状態で押圧して該ベルトAに所定の張力を付与するものである。そして、最下部の歯付プーリー10を駆動プーリーとして所定回転数で回転させることで、ベルトAを屈曲させながら走行させるようにしている。

この走行試験前後のベルトAからそれぞれ心体を取り出してそのコード強力を測定し、比較のために、その測定値を片撚り構造つまりコア部のない撚り構造のもののコード強力で割って、片寄り構造のものを基準とするコード強度指数を算出した。そして、各心体に対するコア部の断面積比率を0%（コア部の全く無いもの）から100%（コア部のみのもの）に変えて上記コード強度指数を求めたところ、第3図に示すような試験結果

を得られた。尚、第3図中、実線は疲労前（試験前）のコード強度指数を、破線は疲労後（試験後）の同指数をそれぞれ示している。また、シェル部における繊維束の繊維軸と直角方向の撓り角度 θ は 45° に固定した。また、コア部の断面積比率を求める場合、コア部に相当するフィラメントを予め染色しておき、コア部とシェル部とで心体を形成した後、その断面を撮影してその画像に基づきコア部の断面積比率を算出した。

この第3図によれば、コア部の断面積が増大するのに応じて疲労後（試験後）のコード強度は増加するが、コア部の断面積比率が90%を越えると、疲労後のコード強度が低下する。これは、シェルの繊維がコア部を均一にカバーでき難くなり、ミクロ的にみた場合、ベルト長さ方向でコード径の異なる部分が存在して、その部分に応力が集中するためである。このことから、コア部の断面積比率は本発明で限定する60～90%の範囲が最適であることが判る。

また、ベルト心体におけるコア部の断面積比率

を75%に固定し、その代り、上記シェル部における繊維束の繊維軸と直角方向の撓り角度 θ を変えて同様の試験をしたところ、第4図に示す結果を得られた。尚、上記撓り角度 θ は、心体の側面を撮影してシェル部の繊維軸とのずれをもって求めた。また、第4図中、実線は疲労前のコード強度指数を、破線は疲労後の同指数をそれぞれ示す。

この第4図によると、心体の本来のコード強度はシェル部の撓り角度 θ の増大と共に低下している。一方、疲労後（試験後）のコード強度は撓り角度 θ の増大に伴って増大している。これは、圧縮による疲労が緩和されて、残存強度が増大するためである。しかし、本来のコード強度が低いことから、撓り角度 θ が過度に大きくなると疲労後のコード強度も低くなる。よってシェル部の撓り角度 θ を本発明で限定する $25 \sim 50^\circ$ の範囲とすると、疲労後のコード強度指数を大きく確保できることが判る。

（発明の効果）

以上の如く、請求項(1)記載の発明によると、歯

付ベルトにおける心体を無撚繊維束からなるコア部と、該コア部の外周を被覆し、コア部よりも撚り角度の大きい加撚繊維束からなるシェル部との二重構造としたことにより、心体コア部の無撚繊維束によって高モジュラス及び高引張強度という物性を良好に発現しつつ、ベルト屈曲時に心体の見掛上の歪みを少なくしてその応力集中を回避することができ、よってベルトの耐久性を高めることができる。また、心体を加撚繊維束のみの場合と同様に容易に高次加工できるとともに、心体のコード径を設定どおりの値として、ベルトの歯部のプリーとの噛合いを良好に確保できるという実用上優れた効果を有する。

また、請求項(2)記載の発明によれば、上記構成における心体のコード径に対するコア部の断面積比率を60～90%としたことにより、コア部による繊維の高モジュラス及び高引張強度を良好に発現することができるとともに、シェル部の繊維束によりコア部を均一にカバーしてベルト屈曲時の応力集中を防ぐことができ、ベルト走行による

心体疲労後のコード強力を大に保つことができる。さらに、請求項(3)記載の発明によれば、上記シェル部における繊維束の繊維軸と直角方向の撚り角度を25～50°としたことにより、上記心体の疲労後のコード強力を大に保つことができる。よって、これらの発明によると、ベルトの耐久性のより一層の向上を図ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図～第5図は本発明の実施例を示し、第1図はベルト心体の拡大斜視図、第2図はベルトの長さ方向の断面図、第3図は心体におけるコア部の断面積比率の変化に伴う心体疲労前後のコード強力を示す特性図、第4図は心体におけるシェル部の撚り角度の変化に伴う心体疲労前後のコード強力を示す特性図、第5図はベルトの屈曲走行試験を行う試験機の概略図である。第6図は従来のベルト心体の斜視図である。

A…歯付ベルト

1…ゴム構造体

2…歯部

4…心体

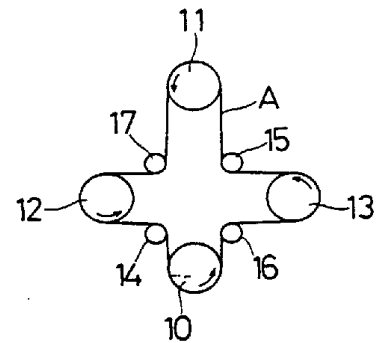
5…コア部

6…シェル部

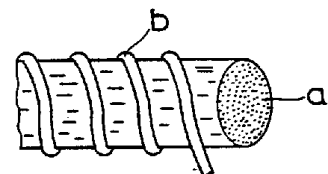
θ …シェル部の撚り角度

特許出願人 バンドー化学株式会社

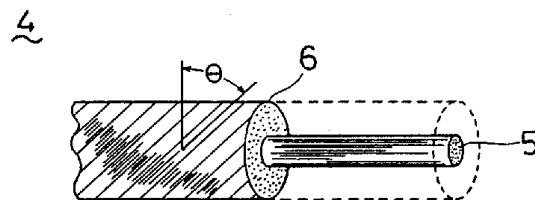
代理人 弁理士 前田 弘(ほか2名)



第5図

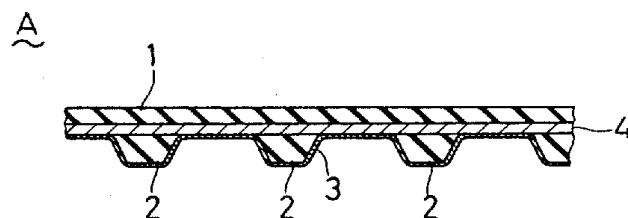


第6図

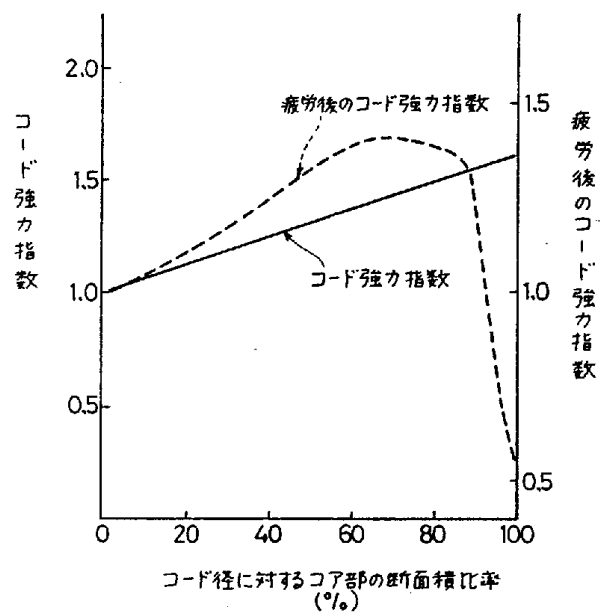


第 1 図

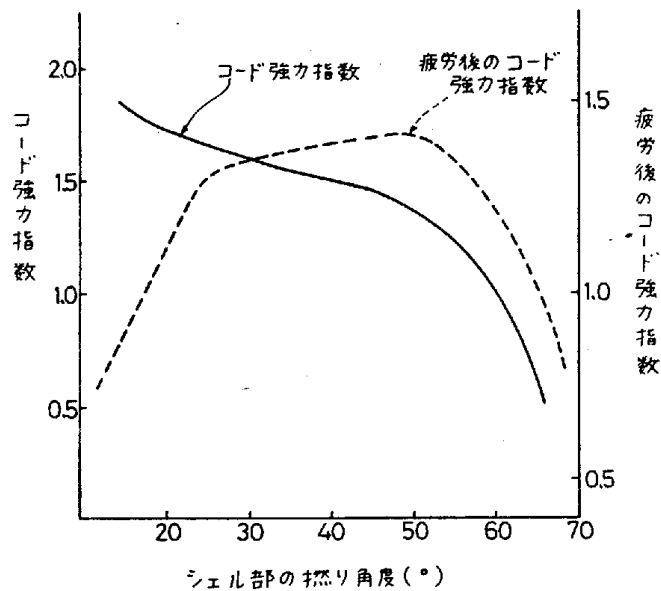
- A … 歯付ベルト
 1 … ゴム構造体
 2 … 歯部
 4 … 心体
 5 … コア部
 6 … シェル部
 θ … シェル部の撓り角度



第 2 図



第 3 図



第 4 図

PAT-NO: JP402248741A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02248741 A
TITLE: TOOTHED BELT
PUBN-DATE: October 4, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ONOE, SUSUMU	
MATSUOKA, HIROSHI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BANDO CHEM IND LTD	N/A

APPL-NO: JP01069570
APPL-DATE: March 22, 1989

INT-CL (IPC): F16G001/28 , F16G001/08

ABSTRACT:

PURPOSE: To further improve the durability of a belt by constituting each core body with a core section made of a no-twist fiber bundle and a shell section made of a twisted fiber bundle covering the outer periphery of the core section and having a twist angle larger than that of the core section.

CONSTITUTION: Many tooth sections 2 are formed

on the bottom section of a rubber structure body 1. Multiple endless core bodies 4 are buried in parallel in the belt width direction in the rubber structure body 1. Each core body 4 is constituted with a double structure of a core section 5 made of a no-twist fiber bundle and a shell section 6 made of a twisted fiber bundle covering the outer periphery of the core section 5 and having a twist angle larger than that of the core section 5. The apparent distortion of the core bodies 4 is decreased when a belt A is bent, thus its stress concentration is eliminated. The durability of the belt A can be improved accordingly.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio